数智时代图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理机制研究 *

王静[1]　赵超[1]　郑雅婷[2]

（1 中国矿业大学图书馆　江苏 徐州 221116; 2 浙江远望谷飞阅文化创意有限公司 浙江 杭州 310000）

摘要：[目的/意义] 探讨数智时代图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理机制，旨在提升服务质量和用户满意度，为图书馆知识服务创新提供策略建议和决策支持。**[方法/过程]** 分析图书馆智慧学习空间知识服务与元宇宙治理的现状，探讨数智时代图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务在敏捷治理方面的挑战。基于敏捷治理理论构建图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务治理机制。结合“LSCP-我的书房”元宇宙智慧学习空间案例，探析该治理机制在实践中的可行性。**[结果/结论]** 研究表明，敏捷治理理论为图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务提供了创新性的数据治理方法。通过实施敏捷治理策略，图书馆元宇宙智慧学习空间实现服务效率的提升和用户体验的增强，为数智时代图书馆知识服务的持续发展提供了支持和动力。

关键词：图书馆；智慧学习空间；元宇宙；知识服务；敏捷治理；数字孪生；未来教育

分类号：G251

1 引言

《教育部高等教育司 2023 年工作要点》指出“探索推进未来学习中心试点，发挥高校图书馆优势，整合学校各类学习资源，利用新一代信息技术，打造支撑学习方式变革的新型基层学习组织”[1]。该意见为图书馆智慧学习空间知识服务带来了前所未有的挑战与机遇。作为高等教育机构的文献信息中心和学术机构，智慧图书馆在提升教育质量和人才培养方面扮演着重要角色。随着数智时代元宇宙等新兴技术的兴起，图书馆的角色也在不断转变。它需要从传统的资源提供者和服务提供者，转变为教育和研究不可或缺的合作伙伴。在这个过程中，图书馆面临着信息碎片化加剧和学习者个性化需求增长等问题。为了应对这些挑战，图书馆需要利用新兴技术实现智慧学习空间知识服务的转型升级，以适应未来教育的发展需求。元宇宙以其沉浸式和互动式的学习体验，为图书馆智慧学习空间的建设带来了新机遇。在这种背景下，探索图书馆如何利用元宇宙的发展机遇，创新知识服务，提升智慧学习空间的治理效能，成为了一个亟待解决的问题。敏捷治理作为一种应对快速变化和不确定性的管理理念，强调灵活、迭代和协作的管理方式，为图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务创新提供了新的理论指导。通过敏捷治理，图书馆可以快速响应用户需求变化，优化资源配置，提高服务效率，实现知识服务的创新发展。因此，本研究旨在探讨在数智时代图书馆元宇宙智慧

*本文系 2022 年度国家社会科学基金项目“基于数字孪生的高校智慧图书馆数据治理模式及机理研究”（项目编号：22BTQ023）研究成果之一。

作者简介：王静，副研究馆员，硕士，E-mail:wangjinglib@cumt.edu.cn；赵超，副馆长，副教授，博士；郑雅婷，产品经理，本科。

学习空间知识服务如何实施敏捷治理机制，以提升图书馆智慧学习空间的治理效率和服务水平，为图书馆知识服务创新和数字化转型提供理论指导和实践策略。

2 图书馆智慧学习空间知识服务与元宇宙治理现状分析

图书馆智慧学习空间知识服务是智慧图书馆空间重组和服务创新的核心，也是智慧化转型的关键切入点[2]。自 20 世纪 90 年代以来，学术界已经开始研究相关内容。该空间知识服务的目的是满足人才培养的需求，通过改善物理环境并重视时空概念，创造互动性强的服务环境。它特别强调使用者的“参与感”和“沉浸感”，在融合人际互动、书籍和技术等多种元素的场所中[3]，激发多重感官的共鸣，以促进学习效果。当前，部分学者深入探讨了图书馆智慧学习空间知识服务与元宇宙的结合，包括元宇宙图书馆服务概念[4]、技术架构[5-7]和相关模式[8-10]。例如，吴建中[11]强调图书馆要积极参与元宇宙生态系统。在实践应用方面，研究涉及智慧图书馆建设[12]、用户行为分析[13]、个性化服务[14]等。北京理工大学图书馆利用元宇宙平台和 AIGC 大模型开展创新活动，提供情景化、精细化、技术化和智慧化的知识服务体验[15]。Oladokun B D[16]指出，元宇宙图书馆因其互动性和数字空间中的新颖扩展能力而受到关注，正在改变用户获取、分享和参与知识的模式。

同时，图书馆智慧学习空间知识服务与元宇宙治理的研究开始关注技术风险管理和服务治理策略，如技术安全标准治理[17]、数据管理服务治理[18-19]、服务治理模式[20]。Yang L[21]认为元宇宙治理的关键是防范风险，建议通过设定技术安全标准来加强元宇宙风险管理。陆康[22]认为智慧图书馆虚拟空间应采用“法律 + 技术”的治理模式。图书馆需要根据元宇宙“去中心化”、“虚实融合”等特点调整智慧学习空间知识服务的策略，以更好地满足用户需求，如提供个性化知识推荐和研究支持。图书馆元宇宙的建设需要遵循“自主可控”的技术路径、“虚实融合”的应用场景以及“包容审慎”的治理原则[23]。

在数智时代，图书馆元宇宙智慧学习空间作为图书馆面向未来教育转型的重要方向，不仅涉及空间重组和服务创新，而且是图书馆智慧化进程的重要组成部分。尽管现有研究为图书馆智慧学习空间知识服务在元宇宙时代的转型提供了理论基础，但在实际操作层面，如何有效治理图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务仍需深入探讨。知识服务在图书馆元宇宙智慧学习空间中起着核心作用，包括知识全周期管理及教育与培训，同时还涉及知识安全与隐私保护。数智时代的发展带来了前所未有的技术革新和用户行为变化，这要求图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务治理机制必须进行相应的优化和升级。因此，研究如何优化数智时代图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务的治理机制，以满足图书馆智慧学习空间知识服务需求，已成为亟待研究的重要课题。

3 敏捷治理理论

敏捷型治理的渊源可追溯至 1991 年，最初出现在制造业领域[24]。在 2007 年，“敏捷治理”这一理念被正式提出，它涵盖了“快捷”、“灵敏”以及“协调”三个层面的理论架构，同时展现了治理的潜在优势[25]。在 2018 年世界经济论坛中将敏捷治理正式定义为“一套具有柔韧性、流动性、灵活性或适应性的行动或方法，是一种自适应、以人为本以及具有包容性和可持续的决策过程”[26]。在元宇宙治理过程中，敏捷治理提出了更严格的要求，这些要求不仅包括道德和法律的双重约束，还涉及利用技术进行有效监控和管理，并强调对教育进行全方位的设计[27]。赵星教授[27]认为实现元宇宙敏捷治理需关注三个方面：规范化评价监管问责、政务治理智能化以及政产学研创新集约化。在规范化评价监管问责方面，

敏捷治理强调了对公众需求的重视，尤其是如何高效地适应公共需求的变化。在政务治理智能化方面，敏捷治理被视为一套新惯例和流程的集合，这些被纳入正式的工作团体和架构中，以促进组织行为的优化调整以及组织文化的演变。在政产学研创新集约化方面，敏捷治理倡导各部门之间的协作和资源共享，以打破"信息孤岛"状态，超越既有制度框架的约束，从而重新塑造和革新组织的流程与结构。当前，敏捷治理以其卓越的感知能力、迅速的响应能力和持续的发展能力，重塑了元宇宙治理的理念、工具和范式。特别是在图书馆智慧学习空间知识服务领域，敏捷治理已经成为重要的工具，它协助适应快速变化的技术环境，从而确保智慧学习空间知识服务的持续优化和用户需求的满足。

4 图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务在敏捷治理方面面临的挑战

在数智时代，图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理指在图书馆智慧学习空间中，应用元宇宙理念和技术，通过敏捷治理的方法和手段，实现对该学习空间知识资源的高效管理、快速响应和持续优化。这包括及时感知智慧学习空间中的变化，如用户需求、技术发展和资源更新。它还强调迅速应对问题和挑战，确保图书馆智慧学习空间的顺畅运行和稳定性。当前，图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务面临多项挑战。首先，如何确保元宇宙智慧学习空间知识服务能够满足用户的多样化需求，同时保持服务的稳定性和安全性，是一个重要的挑战。这要求图书馆在提供知识服务时，既要注重服务的个性化和定制化，又要确保服务的可靠性和安全性，防止知识资源的滥用和侵权行为。其次，图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务需要适应快速变化的技术环境和用户行为。这意味着图书馆需要不断更新和优化知识服务的工具和技术，以适应新的需求和挑战。例如，利用人工智能和大数据技术来分析和挖掘用户的行为数据，以便更好地理解用户的需求和偏好，提供更加精准和个性化的知识推荐和服务。此外，图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务还需要面对人力资源和经费的限制。在有限的资源下，如何实现知识服务的创新和发展，提高服务的效率和效果，是一个具有挑战性的问题。这要求图书馆在知识服务的提供过程中，注重资源的合理配置和利用，通过合作共享、开放获取等方式，扩大服务的覆盖范围和影响力。最后，图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务还需要关注用户的信息素养和虚拟协作能力的提升。图书馆不仅要提供丰富的知识资源和服务，还要教育和引导用户如何有效地利用这些资源和服务，提升他们的信息检索、评估和应用能力，促进用户的自主学习和创新能力的发展。图书馆需要采取有效的措施和策略，不断优化和改进知识服务的模式和方法，以适应数智时代的需求和变化。

5 基于敏捷治理的图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务机制内容

5.1 图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理目标

数智时代图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理旨在实现快速感知、灵活响应、持续协调以及虚拟与现实控制能力的有机融合，以实现用户的积极参与和虚实交互[28]，从而更好地服务于教育和学习社区。为了实现这一目标，图书馆在构筑元宇宙智慧学习空间时，将会经历数字孪生、数字原生以及虚实共生三个阶段。首先，数字孪生阶段利用数字孪生技术创建虚拟学习环境，实现现实与数字的互动。例如，哈佛大学图书馆通过 HOLLIS 目录信息系统[29]提供在线服务和虚拟资源，使用户能够在虚拟环境中查找书籍，并通过"虚拟书架视图"[30]功能探索三维虚拟图书馆场景。浙江大学智慧校园利用 EasyV 低代码数字孪生可视化平台进行智能治理[31]。在数字孪生五维模型治理模式下[32]，治理权限主要根

据用户角色设定，提供灵活和响应迅速的学习环境。这种模拟和优化可以帮助图书馆更好地收集和分析学习数据，从而提供更精准的服务和学习资源。

其次，数字原生阶段，图书馆利用元宇宙中的数字化信息，提供个性化资源和视觉设计，创造引人入胜的虚拟学习空间。例如，西密歇根大学的沃尔多图书馆提供三维建模、虚拟现实游戏引擎和内容创建等工具的虚拟学习空间，使用户能够沉浸在虚拟现实学习场景中[33]。达拉斯混合学校[34]利用 STEMuli 元宇宙平台进行在线教学，实现虚拟与现实的有机结合。最后，是元宇宙的高级发展阶段，即：虚实共生阶段[35]。在这里，虚拟与现实世界深度融合，创造包含实体图书馆设施和丰富虚拟内容的智慧学习环境。例如，美国布鲁金斯学会的政策报告《A Whole New World: Education Meets the Metaverse》[36]描述了虚实共生的教育元宇宙场景，用户可以通过虚拟化身进行历史探索。在这种智慧学习环境中，高沉浸式的人机交互通过技术手段提升学习效率，并提供沉浸式体验。在图书馆元宇宙智慧学习空间中，敏捷治理体现在优化沉浸式体验、技术应用以及确保安全性和教育有效性。利用 AR、VR 和 AI 技术优化用户体验，同时保障安全性和教育有效性，是实现图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理的关键。

5.2 图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理核心内容

为了实现图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理的核心目标，在数智时代图书馆需要关注以下几个关键方面：元宇宙智慧学习空间评价监管机制的规范化管理、运营治理智能化提升、智慧服务协同创新以及用户教育与培训。

（1）元宇宙智慧学习空间知识服务评价监管机制的规范化管理

在图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务治理中，规范化管理至关重要，它涉及对空间评价、监管的系统化操作。空间评价侧重于用户体验、服务质量、空间效能、教育成效和风险管理。监管工作主要监督管理人员和服务人员的职责执行情况、合规性及性能。同时持续监控物理和虚拟环境、数据安全、服务流程和网络连接。监管环节则明确责任，确保合规性和性能标准得到遵守。这样的治理架构旨在提升元宇宙智慧学习空间知识服务的透明度和信任度，增强对潜在风险的识别和响应能力，促进学习空间的持续优化。在这里，该治理内容可以建立在“物理智慧学习空间治理+虚拟智慧学习空间治理+图书馆智慧学习空间数据+服务治理+连接”的五维治理模式之上[20]，以增强图书馆智慧学习空间知识服务的监督能力，及时调整元宇宙智慧学习空间以满足用户需求。此外，定期检查、维护和网络性能监控保障空间高效运行和合规性，同时制定元宇宙智慧学习空间知识服务职责和权限的管理人员和服务人员问责制度，以提升透明度和信任度，确保风险敏感度和响应速度，推动智慧学习空间持续改进。

（2）图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务的运营治理智能化提升

为提升图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务的敏捷治理能力，关键在于提高运营治理的智能化。采用“物理空间+信息空间+社会空间”三元空间[37]融合治理模式，可以实现元宇宙智慧学习空间知识服务更敏捷的治理。物理空间可以打造智能响应、灵活弹性、集约共享的图书馆元宇宙智慧学习空间环境；信息空间需要构建全面映射、分析计算和仿真模拟的图书馆元宇宙智慧学习空间大脑；社会空间则应促进用户个体、社群协作、包容有序的图书馆元宇宙智慧学习空间治理体系。在这里，通过全面收集和分析数据建立智慧教育空间体系，结合模块化和预制件的方法，以增强图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务对用户需求和外部环境变化的适应性和响应性。为了提高治理效率，建议建立多级社群，利用数字化技术激励用户参与治理。

（3）图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务的智慧协同创新

智慧协同创新是图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理的重要组成部分。它涉及跨部门合作与资源共享，以实现元宇宙智慧学习空间组织流程和结构的重塑和再造。智慧协同创新治理强调内外动力的双向驱动，建立政府、图书馆、服务商和用户之间的“四螺旋创新”[38]协同模式，推动治理的螺旋式创新发展。在这个协同模式实施过程中，图书馆需要在政府政策的引导下，积极寻求与服务商和用户的合作，支持智慧学习空间基础设施建设，实现全面协作的治理模式，促成动态集约型治理方案[27]。具体而言，图书馆与服务商的合作可以促进技术的创新与应用，提升服务质量和效率。与用户的互动则可以更好地了解用户需求，提供更加个性化的服务。通过这种跨部门的合作与资源共享，图书馆能够实现元宇宙智慧学习空间组织流程和结构的重塑与再造，从而推动治理的螺旋式创新发展。

（4）图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务的用户教育与培训

在图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务的敏捷治理中，对用户进行教育及培训是一个必不可少的要素。为充分利用智慧学习空间的资源和功能，图书馆需要提供全方位、多层次的教育与培训。图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务可以采用“数智人”的敏捷治理模式[39]，结合数据驱动的方法，提升智慧学习空间用户教育与培训的灵活性和响应速度。图书馆员、用户和领域专家等人员的共同参与是确保用户高效使用元宇宙智慧学习空间的关键。通过整合多样化的异构数据、先进的智能算法以及领域专家的洞察力，实时响应用户需求，快速调整智慧学习空间的培训内容，灵活地适应外部环境变化。在这里，数据作为核心资产，不仅帮助图书馆深入理解用户学习需求，还能提供定制化的资源服务。而智能化技术的融入，特别是自动化学习内容推荐和个性化学习路径的运用，可显著提高元宇宙智慧学习空间敏捷治理中教育与培训的效率。

5.3 图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理工具

在数智时代背景下，图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务需要借助多样化的敏捷治理工具来提升服务质量。这些工具是实施知识服务敏捷治理内容的关键，涵盖了规制型、科技型、教育型、参与型和激励型五大类[27],[40]工具。它们的设计和应用旨在满足图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务的治理效能，使其更好地适应数智时代的发展需求。

（1）规制型工具

在图书馆元宇宙智慧学习空间中，为了维护学习空间秩序，确保知识服务敏捷治理的有效性，需要建立一套规则型治理工具。这些工具包括用户行为准则、数据保护政策、知识产权法律法规以及监管机制，用以规范用户在元宇宙智慧学习空间知识服务中的互动和数据处理。此外，利用元宇宙智慧学习空间知识服务平台快速对接用户虚拟身份与实体身份，提升对不适当行为的预警机制，都是确保图书馆元宇宙智慧学习空间秩序的重要措施。例如，通过智慧学习空间中的 AI 助手向用户展示如何正确使用学习空间、如何尊重他人等。当用户违反这些准则时，系统会立即提醒或给予警告。

（2）科技型工具

随着元宇宙在教育领域的不断进步，科技型工具将成为图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理的核心动力，其设计主要聚焦于监管技术、技术吸纳和技术回馈三个关键方面[27]。在监管技术方面，智慧图书馆及其相关部门可以通过数字化智能监管实现自主治理，共同推动智慧学习空间共治模式。在技术吸纳方

面，智慧图书馆可以与相关管理部门和服务企业知识交流，推动技术研究与创新，从而提升智慧学习空间的创新能力。在技术回馈方面，科技性工具将推动图书馆知识服务从学习工具到服务模式的全面创新。例如，图书馆可以部署智能监控系统来实时监控智慧学习空间使用情况，自动检测违规行为，并通知图书馆管理员。

（3）教育型工具

作为图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理的教育型工具，需要承担培养用户在智慧学习空间中的数据素养和伦理意识的重任。这要求图书馆在元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理中需要传递数据智能伦理，强化德育工作评价与反馈机制，并确保学习内容的序列递进。同时，图书馆应发挥其作为面向未来教育的学习空间作用，将学习内容融入不同场景，使其成为用户日常生活的一部分。例如，图书馆通过在元宇宙智慧学习空间知识服务中设计互动式课程，指导用户如何正确收集、处理和分析数据。

（4）参与型工具

参与型工具的设计旨在促进用户对图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务的积极参与和共同治理，通过建设多功能的数据开放共享平台和协作空间，让用户能够共同参与元宇宙智慧学习空间知识服务的治理。例如，在图书馆智慧学习空间知识服务提供了一个网络空间，让用户可以就元宇宙智慧学习空间的发展方向、遇到的问题和解决方案等进行讨论和交流。在这里，图书馆可以邀请相关管理部门各方代表参与，共同制定和修改图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务的规则，确保治理过程的透明和公正，共同推动相关元宇宙智慧学习空间的完善和发展。

（5）激励型工具

激励型工具的核心在于通过建立数据信用体系和激励机制，鼓励用户积极参与元宇宙智慧学习空间的治理和维护，提升用户的积极性和参与热情。例如，通过积分可以兑换奖励，如课程优惠、实体奖品等，让用户的参与得到实质性的回报。此外，图书馆还可以设置积分排行榜，进一步促进用户的积极参与和贡献。通过这些激励措施，图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理将形成一个积极向上、互帮互助的良好学习氛围，进而吸引更多的用户参与到治理中来，共同创建虚实结合学习环境。

根据以上分析，本研究提出敏捷治理视角下图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务机制，该机制以敏捷治理理论为基础，涵盖治理目标、治理空间、核心内容和治理工具。将敏捷治理引入图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务，进而促进教育资源的的高效分配。图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理机制示意图如表 1 所示。

<table>
<tr><th colspan="5">图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理机制</th></tr>
<tr><td>治理目标</td><td colspan="4">促进数智时代背景下图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理快速感知、灵活响应、持续协调和以虚控实能力的有机融合，更好地服务于教育和学习社区</td></tr>
<tr><td>治理空间</td><td>数字孪生图书馆
智慧学习空间</td><td colspan="2">数字原生图书馆
智慧学习空间</td><td>虚实共生图书馆
智慧学习空间</td></tr>
<tr><td rowspan="2">治理内容</td><td>图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务评价监管机制规范化管理</td><td>图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务运营治理智能化提升</td><td>图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务智慧协同创新</td><td>图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务用户教育与培训</td></tr>
<tr><td>“物理智慧学习空间治理+虚拟智慧学习空间治理+图书馆智慧学习空间数据+服务治理+连接”五维治理模式</td><td>“物理空间+信息空间+社会空间”三元空间融合治理模式</td><td>“政府、图书馆、服务商和用户之间”四螺旋协同创新模式</td><td>“数据+智能化技术+图书馆员、用户及领域专家”数智人教育模式</td></tr>
<tr><td rowspan="5">治理工具</td><td>规制型工具</td><td colspan="3">以制定规则、执行规则和监管机制为规则治理手段</td></tr>
<tr><td>科技型工具</td><td colspan="3">以监管技术、技术吸纳和技术回馈为技术治理手段</td></tr>
<tr><td>教育型工具</td><td colspan="3">以学习内容、实践环节和评价体系为教育治理手段</td></tr>
<tr><td>参与型工具</td><td colspan="3">以用户反馈、协作平台和社区治理为参与治理手段</td></tr>
<tr><td>激励型工具</td><td colspan="3">以奖励体系、荣誉制度和社会认同为激励治理手段</td></tr>
</table>

表 1 图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理机制示意图

Table1Schematic diagram of the agile governance mechanism for knowledge services in the library metaverse smart learning space

6 图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理案例分析

在探索了图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理机制建设的基础上，本文以 LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间为例，探讨图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理实践。LCSP-我的书房是元宇宙智慧学习空间的一个具体形态，它将智慧图书馆的丰富馆藏与用户的个性化需求相结合，通过深度挖掘和分析用户的借阅量、搜索历史等静态数据和行为数据，为用户提供个性化的智能推荐服务。同时，LCSP-我的书房还结合用户的课程信息，智能推荐与课程相关的文献资源和教辅资料，帮助用户更有效地利用图书馆资源进行阅读和学习[41]。

6.1 LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间知识服务治理内容

LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间知识服务融合物理书房与虚拟书房元素，创建了一个综合学习环境。为了持续发展和满足用户个性化需求，实施敏捷治理显得尤为重要。这包括协调物理书房与虚拟书房空间布局，提升智慧学习空间运营治理的智能化水平，以及优化智能推荐和监控系统。此外，知识服务智慧协同创新也是治理的关键点，LCSP-我的书房致力于深入探索个性化服务方案，以满足用户日益增长的定制化学习需求。同时，保障用户数据安全与隐私是治理的基础，实施规范化管理和数据分析，以便在评价、监管方面能够透明有效地运作，这也是知识服务治理的关键环节。

在这里，以 LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理中评价监管机制的规范化管理为例，其敏捷模式主要包括五个方面：物理书房（智慧学习空间）治理、虚拟书房治理、LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间服务治理、LCSP-

我的书房元宇宙智慧学习空间数据和连接。LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理机制示意图如图 1 所示。

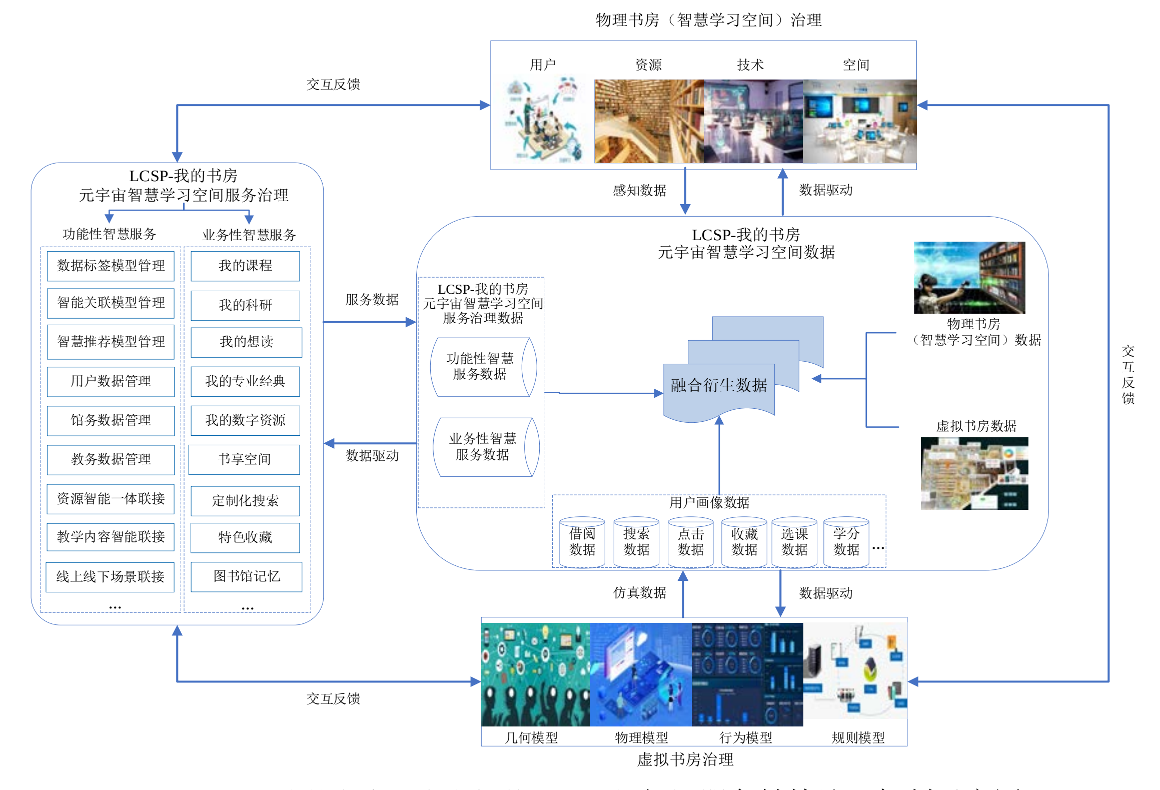


图 1 LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理机制示意图

Picture 1 Schematic diagram of the agile governance mechanism for knowledge services in the LCSP-My Study metaverse smart learning space

为了提高敏捷治理的效率，LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间知识服务采取了一系列措施，包括建立评价体系、监管机制。在评价方面，该智慧学习空间主要通过用户反馈和行为数据分析来获取用户的满意度。同时，通过采集用户学习行为数据来构建用户画像，评估用户学习成效。针对智慧学习空间的潜在风险，LCSP-我的书房对数据安全、隐私泄露和服务故障等问题进行了识别和评估。例如，通过分析知识服务数据，LCSP-我的书房可以调整相应的服务内容以优化用户体验。此外，为了确保评价、监管的有效性，LCSP-我的书房利用数据库接口实现虚拟书库与智慧服务孪生数据的实时交互，为动态仿真提供技术支持，该交互方式遵循协议规范、数据库接口和软件接口等标准。

在监管方面，LCSP-我的书房确保职责执行的透明度和合规性。该智慧学习空间密切监控图书馆管理人员和服务人员的规定职责执行情况，并定期进行合规性检查。为了提高智慧学习空间的管理效率和服务质量，LCSP-我的书房实施了分层的敏捷治理监管策略，这一策略涵盖了单元级、系统级和复杂系统级，旨在为不同规模的智慧学习空间提供定制化的服务。在敏捷治理的理念指导下，LCSP-我的书房能够迅速将物理空间中频繁使用的资源转换为虚拟空间中的服务。例如，热门资源会在虚拟书房群中得到整合推荐和指引，使用户能够轻松发现和访问这些资源。通过确保 LCSP-我的书房各要素之间的有效连接和融合，并结合实虚交互的迭代优化，LCSP-我的书房不断追求服务持续改进，旨在为用户提供更加高效和优质的服务体验。

在 LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间知识服务的敏捷治理框架中，监管机

制是核心组成部分。LCSP-我的书房明确元宇宙智慧学习空间的责任分配，并为管理人员和服务人员设定了具体的职责。通过规范化的监管流程，确保对功能性智慧服务和业务性智慧服务的有效监控和评估。一旦出现问题，LCSP-我的书房能够有效地追溯责任。这包括对数据标签模型、智能关联模型、智慧推荐模型以及用户数据管理等相关知识服务内容的监控。此外，LCSP-我的书房的敏捷治理确保了物理书房治理、虚拟书房治理、LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间数据以及相关服务治理等各个要素之间能够实现有效的连接和融合。例如，虚拟书房能够自动根据资源画像和标签，将最新的入馆资源整合到既有主题的虚拟空间中。这种做法不仅减轻了人工添加资源的繁琐工作，还避免了更新时间的不稳定性问题，从而提高了服务效率和用户体验。

6.2 LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间知识服务治理工具

LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理工具主要包括：规制型工具、科技型工具、教育型工具、参与型工具和激励型工具。以参与型工具为例，LCSP-我的书房中，虚拟书房是物理书房智慧学习空间在虚拟空间中的数字化模型，包括物理书房几何模型、物理模型、行为模型和规则模型四个主要部分。其中，物理模型综合考虑了智慧学习空间实体的几何属性和物理属性，以反映内部组成和演化机理。用户能够通过系统工具和控件，快速组建、修改、联接所指定范围的数据，发挥用户对虚拟书房的虚拟原生创造，建立线上巨量无限和创造力不限的原生虚拟书房，如图 2 所示。这与物理书房相辅相成，通过打造实体图书馆的数字孪生、基于数据服务的数字原生服务应用，帮助打破图书馆物理书房与虚拟书房的边界。

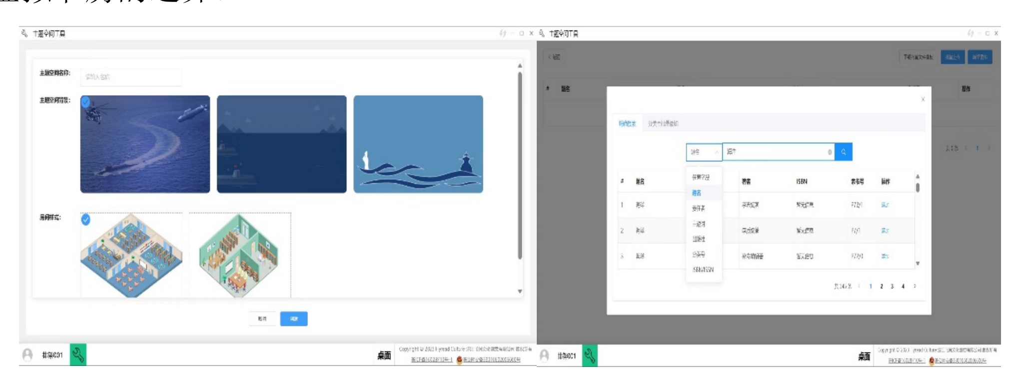


图 2 LCSP-我的书房元宇宙智慧学习空间知识服务参与型工具

Picture 2 A participatory tool for knowledge services in LCSP-My Study metaverse smart learning space

在 LCSP-我的书房的参与型敏捷治理工具结构中，用户反馈、协作平台和社区治理是三个关键支柱。用户反馈通过在线调查等方式收集，用于改进服务质量。例如，用户反馈关于功能建议和界面设计的问题，可以引导研发团队进行相应的改进。在这个参与型敏捷治理工具中，用户不仅是学习者，也是内容的创造者和维护者。LCSP-我的书房管理系统制定相应学习社区规则，鼓励用户在相互尊重和共享知识的基础上参与社区活动。社区治理还包括监督和管理不当行为，确保 LCSP-我的书房网络环境安全。

7 结语

本文提出了数智时代图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务敏捷治理机制，结合“LSCP-我的书房”案例，探讨了如何灵活高效地治理图书馆智慧学习空间

知识服务。该机制有效融合了物理与虚拟学习空间，推动了元宇宙智慧学习空间在场景和技术创新方面的发展，为图书馆在未来教育中的角色提供了新的视角和可能性。然而，图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务仍面临诸多挑战，例如确保系统的稳定性与安全性、建立高效透明的管理体系等。未来的研究需要深入探讨这些挑战的解决策略，并揭示图书馆元宇宙智慧学习空间知识服务治理的内在机制和运作逻辑。本研究为图书馆智慧学习空间知识服务的数智化治理提供了理论参考，旨在助力图书馆实现更灵活、高效和安全的元宇宙智慧学习空间治理，以适应未来教育的发展需求。通过这些研究，期望智慧图书馆能够在数智时代的教育环境中发挥更加重要的作用，为用户提供更加丰富和便捷的学习资源。

参考文献

[1]教育部高等教育司2023年工作要点[EB/OL].[2024-03-01]. 中华人民共和国教育部. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202303/t20230329_1053339.html?eqid=a0cd9bdb00032b0d000000046475af10. (Key workpoints of Higher education division of Ministry of education for 2023[EB/OL]. [2024-03-01]. Ministry of education of the People's Republic of China. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202303/t20230329_1053339.html?eqid=a0cd9bdb00032b0d000000046475af10.)

[2]王焕景,马广月,郭顺利.高校图书馆智慧学习空间建设的影响因素及关联路径——一项基于扎根理论的探索性研究[J].图书馆学研究, 2023, (10): 13-26. (WANG H J, MA G Y, GUO S L. Influencing factors and associated paths of building smart learning spaces in university libraries: an exploratory study based on grounded theory[J]. Research on library science, 2023, (10): 13-26.)

[3]金佳丽,黄晨.面向“四新”的高校智慧图书馆建设刍议[J].中国图书馆学报, 2023, 49 (03): 55-66. (JIN J L, HUANG C. The construction of university smart library for the “ Four New Disciplines”[J]. Journal of library science in China, 2023, 49 (03): 55-66.)

[4]Noh Y. A Study on the Developmental Direction of the Metaverse Libraries for the Future[J]. Libri: International journal of libraries & information services, 2023,73(3):239-252.

[5]李璐，尹玉吉，李永明. 基于数字孪生的图书馆智慧管控系统模型构建研究[J]. 图书馆学研究, 2021(04):29-37. (LI L, YIN Y J, LI Y M. A research on the construction of library smart management and control system model based on digital twin[J]. Research on library science, 2021(04):29-37.)

[6]陈莉,杨雨欣. 元宇宙智慧图书馆内涵、技术与实现路径[J]. 图书情报工作, 2023, 67(12): 29-38. (CHEN L, YANG Y X. Metaverse smart library connotation, technology and implementation path[J]. Library and information service, 2023, 67(12): 29-38.)

[7]王璐，张兴旺. 面向全周期管理的数字孪生图书馆理论模型、运行机理与体系构建研究[J]. 图书与情报, 2020(05):86-95. (WANG L, ZHANG X W. Research on the theoretical model, operation mechanism and system construction of digital twin library for full cycle management[J]. Library & information, 2020(05):86-95.)

[8]朱红艳，王静. 数字孪生图书馆理论模型、服务场景及未来展望[J]. 图书馆,2023(11):18-23.(ZHU H Y, WANG J. Theoretical model, service scenario and future prospect of digital twin library[J]. Library, 2023(11):18-23.)

[9]张艳丰，欧志梅. 数字孪生技术驱动下智慧图书馆场景化服务模式研究[J]. 情报理论与实践, 2022,45(08):47-53. (ZHANG Y F, OU Z M. Research on the scenario-based service mode of smart libraries driven by digital twin technology[J]. Information studies: theory ＆ application, 2022,45(08):47-53.)

[10]Sediyaningsih S, Ristiyono M P, Launggu K, et al. De-contextual communication: factors influencing usage intentions of metaverse technology in digital library services[J]. Heliyon, 2023, 9(10).

[11]吴建中. 元宇宙，让图书馆更智慧[J].图书馆杂志, 2023, 42 (01): 4-9. (WU J Z. Metaverse: making libraries more intelligent[J]. Library journal, 2023, 42 (01): 4-9.)

[12] 杨新涯,钱国富,唱婷婷等. 元宇宙是图书馆的未来吗？[J]. 图书馆论坛, 2021, 41 (12): 35-44. (YANG X Y，QIAN G F，CHANG T T，et al. Is metaverse the future of library?[J] . Library tribune, 2021, 41 (12): 35-44.)
[13]Tang Y. Help first-year college students to learn their library through an augmented reality game[J]. The journal of academic librarianship, 2021, 47(1): 102294.
[14] Shang S, Yu Z, Geng A, Xu X, Ma H, et al. Intelligent optimization method of resource recommendation service of mobile library based on digital twin technology[J]. Computational intelligence and neuroscience, 2022,2022(3582719).
[15] 杨静,贺聪,魏继勋. 一流大学建设背景下的图书馆知识服务体系构建——以北京理工大学图书馆为例[J]. 图书情报工作, 2023, 67 (23): 38-48. (YANG J, HE C, WEI J X. The construction of library knowledge service system in the background of building a first class university: taking beijing institute of technology library as an example[J]. Library and information service, 2023, 67 (23): 38-48.)
[16] Oladokun B D, Yahaya D O, Enakrire R T. Moving into the metaverse: libraries in virtual worlds[J]. Library hi tech news, 2023, 40(9): 18-21.
[17] Fernandez C B, Hui P. Life, the metaverse and everything: an overview of privacy, ethics, and governance in metaverse[C]. 2022 IEEE 42nd International conference on distributed computing systems workshops (ICDCSW) . IEEE, 2022: 272-277.
[18]李庆华，洪丽平，徐姗姗，等. 基于数字孪生的智慧图书馆数据融合研究[J]. 四川图书馆学报, 2023(04):36-41. (LI Q H, HONG L P, XU S S. Research on smart library data fusion based on digital twin[J]. Journal of the library science society of sichuan, 2023(04):36-41.)
[19]蔡迎春,严丹,周琼,等. 元宇宙时代智慧图书馆的实践路径——从图书馆的智慧化走向智慧的图书馆化[J]. 中国图书馆学报,2023,49(04):103-113. (CAI Y C, YAN D, ZHOU Q, et al. The practical path of the intelligent library in the metaverse era:from the intellectualization of library to the librarianization of intelligence [J]. Journal of library science in China, ,2023,49(04):103-113.)
[20]王静，李新春，尹良伟，等. 基于数字孪生的高校图书馆智慧服务数据治理自适应模式研究[J].图书馆, 2023, (03):1-7. (WANG J, LI X C, YIN L W, et al. Research on the data governance adaptive mode of intelligent service in university libraries based on digital twin[J]. Library, 2023, (03): 1-7.)
[21]Yang L. Recommendations for metaverse governance based on technical standards[J]. Humanities and social sciences communications, 2023, 10(1): 1-10.
[22] 陆康，刘慧，王圣元，等. 元宇宙视域下我国智慧图书馆虚拟空间治理规则研究[J]. 图书馆, 2023(10):55-61.(Lu K, L H, WANG S Y, et al. Research on virtual space governance rules of smart libraries in China from the perspective of metaverse[J]. Library, 2023(10):55-61.)
[23]赵星. 国家文化数字化战略与图书馆元宇宙实践[J].中国图书馆学报, 2022, 48(04): 34-38. (ZHANG X. National cultural digitization strategy and the road of library metaverse[J]. Journal of library science in China, 2022, 48(04): 34-38.)
[24] Nagel R N. 21st century manufacturing enterprise strategy[M]. Incocca Institute, Bethlehem, 1991.
[25] Qumer A. Defining an integrated agile governance for large agile software development environments[C]. International conference on agile processes in software engineering and extreme programming. Springer -Verlag, 2007:157-160.
[26]World Economic Forum.Agile Governance.Reimagining policy-making in the fourth industrial revolution [EB/OL].(2018-01) [2024-03-01]. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Agile_Governance_Reimagining_Policy-making_4IR_report.pdf.
[27]赵星,陆绮雯.元宇宙之治:未来数智世界的敏捷治理前瞻[J].中国图书馆学报, 2022,48(01): 52-61.(ZHAO X, LU Q W. Governance of the metaverse: a vision for agile governance in the future data intelligence world[J]. Journal of library science in China, 2022,48(01): 52-61.)

[28]柏忠贤,夏如意,赵磊等.元宇宙视域下智慧图书馆学习空间构建：原则、模型、特征与挑战[J].图书馆理论与实践, 2023, (03): 86-93. (BAI Z X，XIA R Y, Zhao L，et al. Smart library learning space construction from the perspective of metaverse：principle，model，characteristic and challenge[J]. Library theory and practice, 2023, (03): 86-93.)
[29]杨敏然,张新兴. 国外高校图书馆元宇宙虚拟共享空间的建设与启示[J]. 图书馆, 2023,(03):16-23. (Yang M R, Zhang X X, Construction and inspiration of virtual shared space in the metaverse of foreign university libraries[J]. Library, 2023, (03):16-23.)
[30]郭亚军,李帅,丁菲,等. 美国大学图书馆的虚拟仿真应用实践——对美国 TOP100 大学图书馆 VR/AR 应用的调查[J]. 图书馆论坛，2022(4):133-140.(GUO Y J, LI S，DING F, et al. Virtual simulation in american university libraries：a survey of Top 100 university libraries[J]. Library tribune，2022(4):133-140.)
[31]数字孪生世界企业联盟，杭州易知微科技有限公司. 数字孪生世界白皮书(2023)[R/OL]. [2024-03-01]. https://fs80.cn/f101t3.(Digital Twin World Enterprise Alliance, Hangzhou Yizhiwei Technology Co., Ltd. White paper on digital twin world(2023)[R/OL]. [2024-03-01]. https://fs80.cn/f101t3.)
[32]陶飞, 刘蔚然, 张萌, 等. 数字孪生五维模型及十大领域应用[J].计算机集成制造系统, 2019, 25 (01): 1-18. (TAO F, LIU W R, ZHANG M, et al. Five-dimension digital twin model and its ten applications[J]. Computer integrated manufacturing systems, 2019, 25 (01): 1-18.)
[33]Virtual Reality Lab[EB/OL]. [2024-03-01].https://wmich.edu/library/visit#techspaces.
[34] 当国际教育遇上元宇宙：沉浸式教学模式的探索与实践[EB/OL]. (2023-03-25) [2024-03-01]. 京领新国际. https://www.163.com/dy/article/I0MVF6600518WF2F.html. (When international education encounters the metaverse: exploration and practice of immersive teaching models[EB/OL]. (2023-03-25) [2024-03-01]. Jingling new international. http:// www.163.com/dy/article/I0MVF6600518WF2F.html.)
[35] 常立民. 元宇宙场域下用户—知识—场景重构的图书馆服务机制创新与发展对策研究[J]. 情报科学, 2023, 41(06): 170-181.(CHANG L M. Innovation and development strategy of library service mechanism of user-knowledge scene reconstruction in the meta field[J]. Information science, 2023, 41(06): 170-181.)
[36]Hirsh-Pasek K, Zosh J M, Hadani H S, et al. A whole new world: education meets the metaverse. policy brief[J]. Center for universal education at the brookings institution, 2022,2:1-14.
[37] 吴江, 陈浩东, 贺超城. 元宇宙：智慧图书馆的数实融合空间[J]. 中国图书馆学报, 2022,48(06):16-26.(WU J, CHEN H D, HE C C. Metaverse:the digital-real fusion space of the smart library[J]. Journal of library science in China, 2022,48(06):16-26.)
[38] 王静,都平平,郭太敏等. 基于四螺旋模型的高校图书馆科研数据知识服务风险管理研究[J]. 图书馆, 2015, (03): 79-81+85. (WANG J, DU P P, GUO T M, et al. A study on knowledge service risk management of scientiffc research data based on four spiral model in university library[J]. Library, 2015, (03): 79-81+85.)
[39] 乔利利,邓峰,赵星. 基于数智人的元宇宙敏捷治理路径构建及应用[J].图书馆论坛, 2022, 42(07):33-42.(QIAO L L，DENG F, ZHAO X. "D.I. Man"：Construction and application of agile governance paths in the metaverse[J]. Library Tribune, 2022, 42(07):33-42.)
[40]周超,毛胜根. 社会治理工具的分类与型构—基于社会治理靶向和行动逻辑的分析[J].社会科学, 2020, (10): 43-52. (ZHOU C, MAO S G. Classification and construction of social governance tools: analysis based on social governance target and action logic[J]. Journal of social sciences, 2020, (10): 43-52.)
[41]LCSP-我的书房[EB/OL]. [2024-03-01].https://www.flyread.cn/h-col-140.html.(LCSP-My Study[EB/OL]. [2024-03-01].https://www.flyread.cn/h-col-140.html.)

(通讯作者: 王静 E-mail: wangjinglib@cumt.edu.cn)

Research on the Agile Governance Mechanism of Knowledge Services in the Library Metaverse Smart Learning Space in the Digital Era

Wang Jing [1] Zhao Chao[1] Zheng Yating[2]

(1 China University of Mining and Technology of Library Xuzhou Jiangsu 221116； 2 Zhejiang Feiyue Cultural Creativity Co., Ltd Zhejiang Hangzhou 310000)

Abstract： **[Purpose/Significance]** This article explores the agile governance mechanism of knowledge services in libraries' metaverse smart learning space in the digital age, aiming to improve service quality and user satisfaction and provide strategic suggestions and decision support for innovation in library knowledge services. **[Method/Process]** This study analyzes the current situation of library smart learning spatial knowledge services and metaverse governance. It explores the challenges of library metaverse smart learning spatial knowledge services in agile governance in the digital age. Based on the theory of agile governance, this article constructs a governance mechanism for knowledge services in the library's metaverse smart learning space. Based on the case of the "LSCP My Study" metaverse smart learning space, this study explores the feasibility of this governance mechanism in practice. **[Result/Conclusion]** Research has shown that agile governance theory provides innovative data governance methods for library metaverse smart learning spatial knowledge services. By implementing agile governance strategies, the library's metaverse smart learning space has improved service efficiency and enhanced user experience, providing support and impetus for the sustainable development of library knowledge services in the digital age.

Keywords: Library; Smart Learning Space; Metaverse; Knowledge Service; Agile Governance; Digital Twin; Future Education

*This work is supported by the National Social Science Foundation of China project titled “Research on the Data Governance Model and Mechanism of Smart Libraries in Universities Based on Digital Twin” (Grant No. 22BTQ023).

Author(s): Wang Jing, Associate research librarian, master, E-mail:wangjinglib@cumt.edu.cn; Zhao Chao, Associate research librarian, deputy director, doctor; Zheng Yating, product manager, bachelor.

作者贡献说明:

王静：论文撰写、框架设计；

赵超：论文修改；

郑雅婷：案例论证与完善。